

MIKROPROCESORIAUS Intel-8080 DARBO TYRIMAS

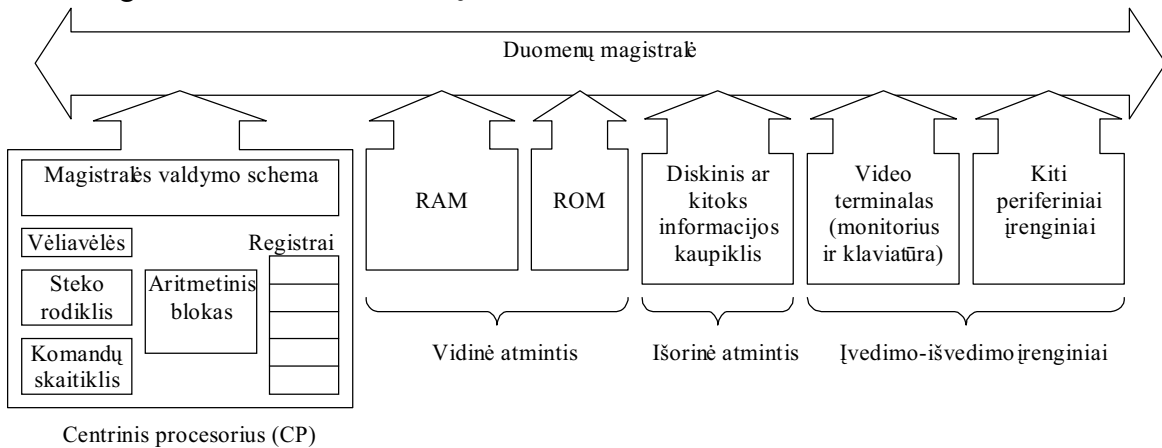
DARBO TIKSLAS Susipažinti su mikroprocesoriaus Intel-8080 architektūra, jo veikimo pagrindais ir komandų sistema.

UŽDUOTYS RUOŠIANTIS DARBUI

I. PARUOŠTI ATSAKYMUSĮ ŠIUOS KLAUSIMUS:

1. Kokios yra pagrindinės mikro ESM sudedamosios dalys ir kokias funkcijas jos atlieka?

Nors skirtingos ESM funkcionuoja kiek skirtingai, bet egzistuoja apibendrinta struktūra, tinkanti daugumai skaičiavimo mašinų.



2. Iš kokių pagrindinių dalių sudarytas šis mikroprocesorius, kam jos reikalingos?

Mikroprocesoriuje yra:

- 1) Aritmetinis-loginis įrenginys - atlieka aritmetines logines operacijas ir turi požymių registrą, kuriame yra laikomi požymiai, atlikus operaciją. Požymiai būna: perkėlimo, nulinio rezultato, ženklų, lygiškumo, perpildymo.
- 2) Registrai - bendrieji ir specialieji. Bendruosiuose laikomi duomenys ir tarpiniai rezultatai. Daugelyje mikroprocesorių (MP) registrus galima adresuoti individualiai ir poromis. I-8080 procesoriuje tokie yra *BC*, *DE* ir *HL* registrai. Registras, kuriame laikomas operacijos rezultatas vadinamas kaupikliu (akumuliatoriumi A). Perkėlimo požymio trigerio ir kaupiklio turiniai sudaro procesoriaus būsenos žodį PSW. Specialūs registrai dirba su adresais. Tai programos skaitiklis (laikomas eilinės komandos adresas), adreso registras (laikomas adresas atminties ląstelės, į kurią MP kreipiasi), steko rodiklis (saugomas laisvos steko zonos atmintyje adresas)
- 3) Dešifravimo ir valdymo įrenginys - išrenka ir dešifruoja eilinę komandą, formuoja valdymo signalų sekas kitiems procesoriaus įtaisams. Jį sudaro programos skaitiklis (jau minėtas) ir komandos registras (laikomas operacijos kodas ir jame dalyvaujantys operandai), taip pat sinchrosignalų generatorius ir signalų sekas formuojantys elementai.
- 4) Vidinė(-s) magistralės - visi aukščiau išvardinti įrenginiai sujungti magistralėmis.

3. Ką vadiname adresų erdve, nuo ko ji priklauso?

Adresų erdvė yra maksimalus atminties ląstelių skaičius, kurias gali adresuoti mikroprocesorius. Jos dydis priklauso nuo adresų linijų skaičiaus, kuris dažniausiai yra 16, t.y. jomis galima adresuoti 65536 ląstelių.

4. Kokie yra registrinės ir operatyviosios atminties pranašumai ir kuo jos skiriasi?

Registrinė atmintis yra mikroprocesoriaus viduje, todėl prieinama visuomet. Bet ji yra palyginti nedidelė. Operatyvioji atmintis gali būti lengviau išplėsta, galima panaudoti tiek ląstelių, kiek mums reikia, bet kreipiamasi į ją lėčiau. Taip pat negalime betarpiškai patikrinti registrų būsenos. Kai kurie registrai turi spec. paskirti ir negalima su jais elgtis taip kaip su paprasta atmintimi.

5. Pagrindiniai mikroprocesoriaus I-8080 valdymo signalai, kokias funkcijas jie atlieka?

A0-A15	atminties ląstelės adresas arba įvedimo-išvedimo porto numeris (trijų būsenų buferis)
D0-D7	siunčiami ar priimami duomenys (trijų būsenų dvikrypčiai buferiai)
DBIN	išėjimo signalas, perjungiantis MP duomenų linijų buferius į įvedimo režimą.
SYNC	sinchronizavimo signalas, kurį MP duoda kiekvieno MP ciklo pradžioje ir kuris rodo, kad duomenų išvaduose yra MP būsenos baitas.
READY	adirmavimo signalas
WAIT	išėjimo signalas, rodantis, kad MP yra laukimo būsenos takte.
WR	inversinis išėjimo signalas, rodantis, kad MP duomenų išvaduose yra išvedamieji duomenys.
INT	pertraukimo reikalavimo signalas
INTE	išėjimo signalas, rodantis, kad pertraukimai leidžiami.
HOLD	tiesioginių mainų kanalo (TMK) reikalavimas
HLDA	išėjimo signalas rodantis, kad TMK reikalavimas priimtas.
RESET	pradinės būsenos nustatymo signalas (ištrina programos skaitiklio turinį, draudžia pertraukimus, nutraukia TMK darbą.
Φ1, Φ2	taktiniai impulsai.

6. Kokią informaciją perteikia procesoriaus būsenos žodžio (PSW) atskiri bitai?

D0	INTA - pertraukimo signalas priimtas.
D1	WO - įrašyti ar išvesti.
D2	STACK - adreso išvaduose yra steko adresas.
D3	HLTA - HALT komandos požymis.
D4	OUT - adreso išvaduose yra išvedimo porto adresas.
D5	M1 - pirmojo komandos baito išrinkimo požymis. Komandos ciklo pradžia.
D6	INP - adreso išvaduose yra įvedimo porto adresas.
D7	MEMR - skaityti duomenis.

7. Ką vadiname mašininio žodžiu, ciklu, taktu?

Mašininis žodis yra dvejetainis skaičius (kodas), su kuriuo mašina gali atlikti operacijas. I-8080 žodžio ilgis yra 8 bitai arba 1 baitas. Žodžio ilgį galima padidinti ir programiškai.

Mašininis ciklas yra laikas, per kurį kreipiamasi į atmintį arba portą. Vienam komandos baitui išrinkti reikia vieno mašininio ciklo. Minimali ciklo trukmė yra 4 taktai.

Taktas yra laiko trukmė tarp taktinių impulsų teigiamų frontų.

8. Kada ir kokia informacija perduodama apie magistralės būseną?

Kai mikroprocesoriui reikalingi duomenys, atsiranda signalas DBIN, ir jis signalizuoja kitam įrenginiui, kad į magistralę reikia paduoti duomenis. Kai mikroprocesorius turi išvesti duomenis į magistralę, išvade WR atsiranda žemas lygis ir priėmimo įrenginiai pasiruošia duomenų priėmimui.

9. Kokiais dviem pagrindiniais būdais prie mikro ESM jungiami išoriniai (periferiniai) įrenginiai?

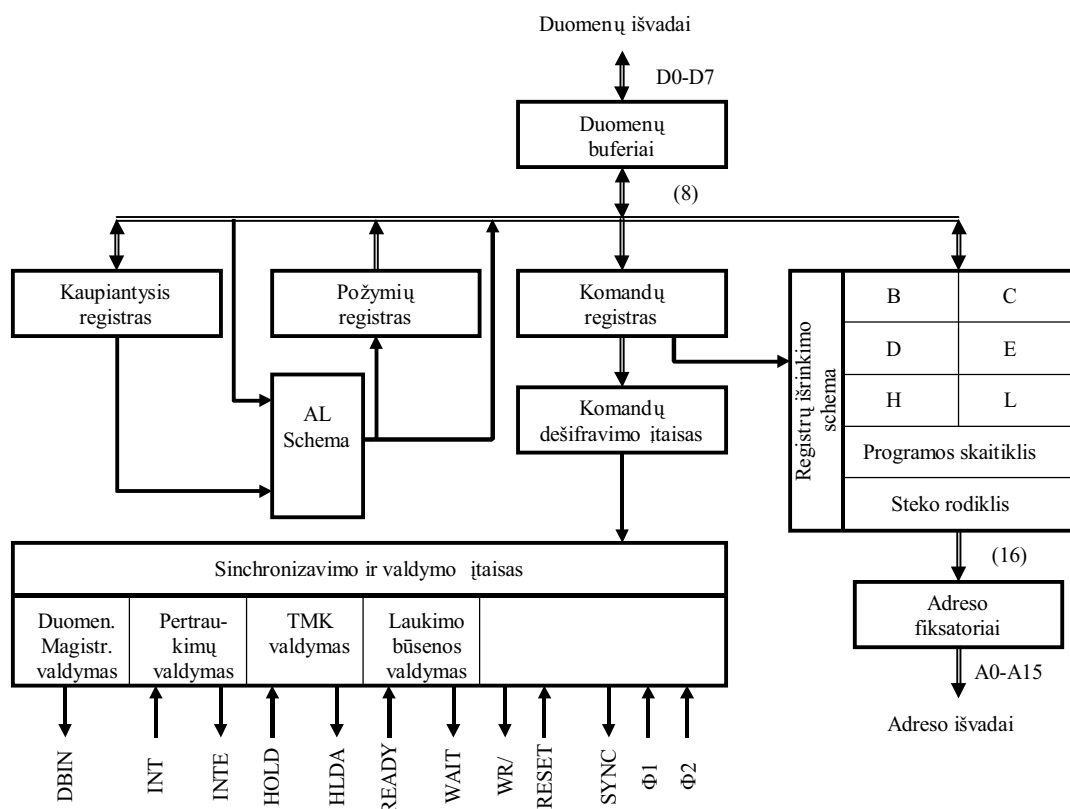
Išoriniai įrenginiai gali būti jungiami per portą arba vietoj kai kurių atminties ląstelių.

10. Kaip adresuojami išoriniai įrenginiai?

Įrenginio adresas yra porto adresas, jei įrenginys prijungtas per portą, arba atminties ląstelės adresas, vietoj kurios yra naudojamas įrenginys.

II. ATLIKTI ŠIAS UŽDUOTIS:

1. Nubraižyti mikroprocesoriaus I-8080 struktūrinę schemą.



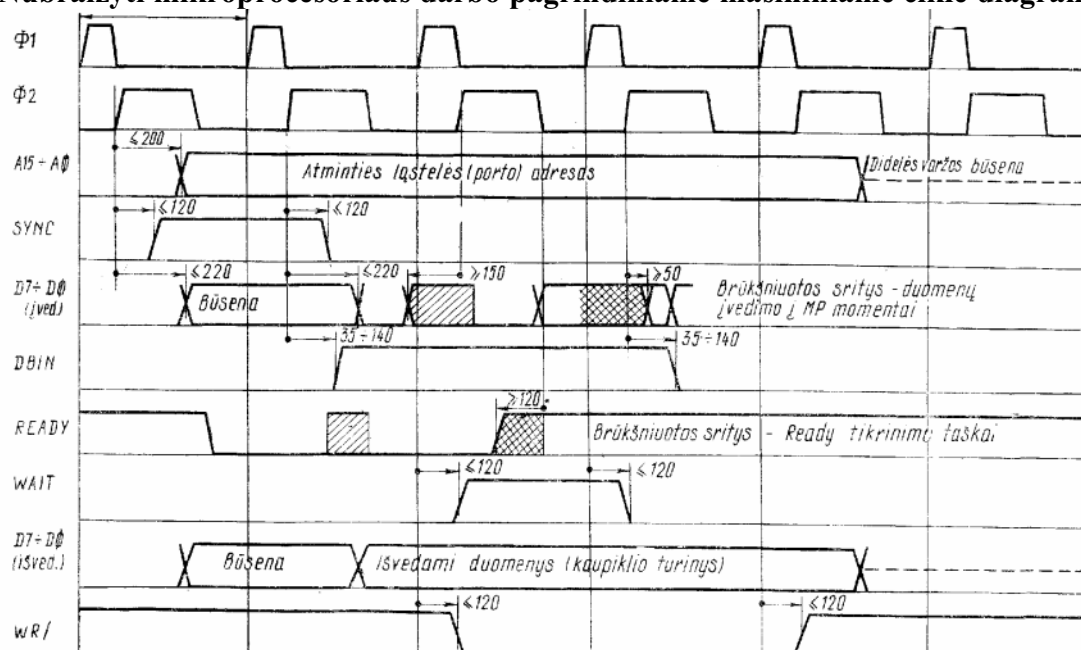
2. Sudaryti mikroprocesoriaus išvadų lentelę.

Išvado nr.	Funkcija	Išvado nr.	Funkcija	Išvado nr.	Funkcija	Išvado nr.	Funkcija
1	A10	11	-5V	21	HLDA	31	A5
2	0V	12	RESET	22	Φ1	32	A6
3	D4	13	HOLD	23	READY	33	A7
4	D5	14	INT	24	WAIT	34	A8
5	D6	15	Φ2	25	A0	35	A9
6	D7	16	INTE	26	A1	36	A15
7	D3	17	DBIN	27	A2	37	A12
8	D2	18	WR	28	+12V	38	A13
9	D1	19	SYNC	29	A3	39	A14
10	D0	20	+5V	30	A4	40	A11

3. Sudaryti registrų lentelę, nurodant jų paskirtį, dydį, kodus.

Registras	Dydis (skiltys)	Adresas	Registras	Dydis (skiltys)	Adresas
Programos skaitiklis	16		E	8	011
Steko rodiklis	16		H	8	100
B	8	000	L	8	101
C	8	001	A	8	111
D	8	010	Komandų registras	8	

Nubraižyti mikroprocesoriaus darbo pagrindiniame mašiniame cikle diagramą.



DARBO EIGA:

1. Pirma užduotis:

Sujungiu duomenų displėjaus ir operatyviosios atminties valdymo išvadus \overline{CS} su 0V, įjungiu HLDA režimą.

Į atmintį įrašau tokią programą nr1:

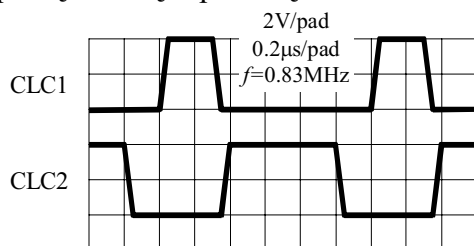
Adresas	Turinys	Mnemonika
0000	00	NOP
0001	00	NOP
0002	C3	JMP0000
0003	00	
0004	00	

Įjungęs žingsniavimo režimą spausdamas klavišą STEP stebiu, kaip kinta adresų ir duomenų vertės. Pasiekęs paskutinį programos adresą procesorius grįžta į programos pradžią.

Išjungus žingsniavimo režimą stebiu procesoriaus darbą normaliu greičiu. Blyškiai dega pirmi trys adresų displėjaus indikatoriai ir visi duomenų displėjaus indikatoriai. Taip yra todėl, kad duomenų linijose yra ne tik adresų 0001-0005 vertės, bet ir kita informacija. Jei duomenų displėjaus valdymą sujungiu su procesoriaus išvadu MEMR (displėjų aktyvuoju tik atminties skaitymo momentu), jame dega skaičius C3.

2. Antra užduotis:

Oscilografo įėjimus prijungiu prie kontrolinių taškų CLC1 ir CLC2 ir išmatuoju taktavimo impulsų trukmę ir periodą:



Kaip matyti, impulsų trukmės yra 0.3 ir 0.5μs atitinkamai, taktavimo dažnis 0.83MHz, fazių skirtumas $\Delta\phi=2\pi/3$.

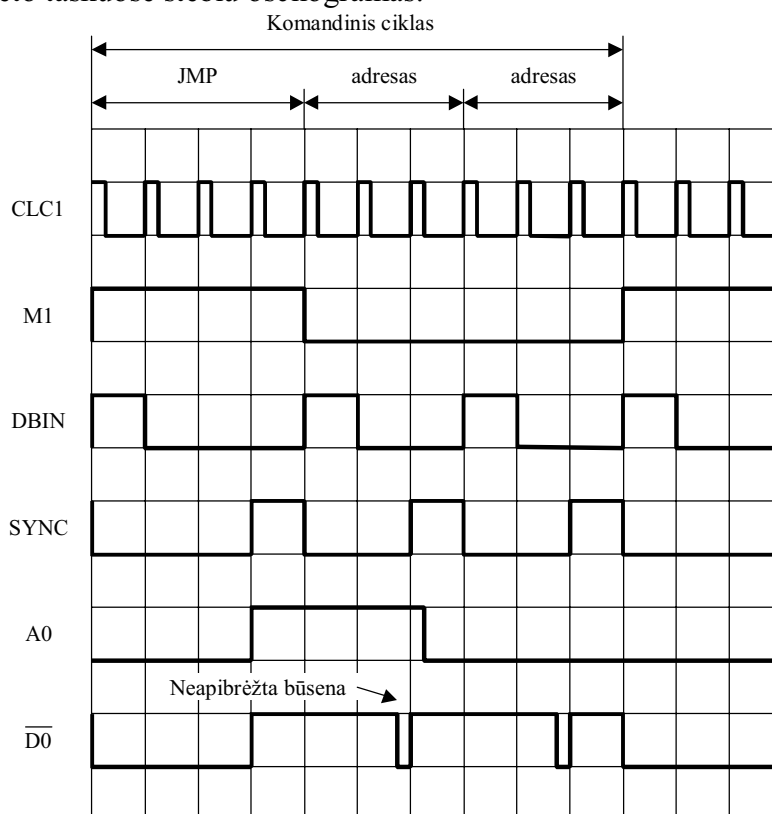
3. Trečia užduotis:

Į atmintį įvedu mažiausią besikartojančią programą nr2:

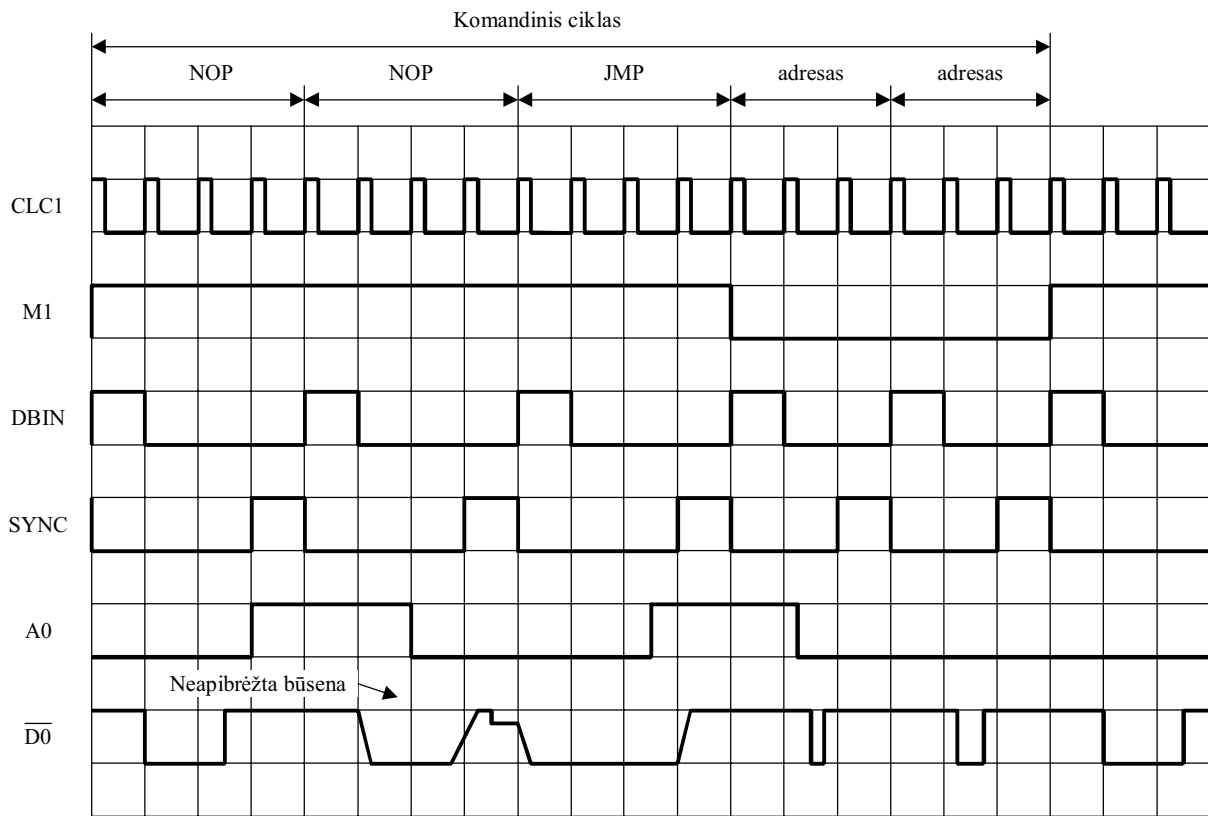
Adresas	Turinys	Mnemonika
0001	C3	JMP0000
0002	00	
0003	00	

Po to įvedu programą nr.1 ir pirmos užduoties.

Įvairiuose maketo taškuose stebiu oscilogramas:



Programa nr.2



Programa nr.1

Iš oscilogramų matyti, kad antroji programa įvykdoma per 10 taktų, 3 mašininis ciklus ir tai užima 12μs. Pirmajai programai reikia 18 taktų, 5 mašininų ciklų arba 21.6μs.

4. Ketvirta užduotis:

Į atmintį įvedu tokią programą:

Adresas	Mnemonika	Turinys	Kodas	Komentaras
0000	LDA 000B	3A	0011 1010	Paima atminties ląstelės 000B turinį į akumuliatorių
0001		0B	0000 1011	
0002		00	0000 0000	
0003	CMA	2F	0010 1111	Pakeičia 1 į 0 akumuliatoriuje
0004	STA 000C	32	0011 0010	Įrašo akumuliatoriaus turinį į atminties ląstelę 000C
0005		0C	0000 1100	
0006		00	0000 0000	
0007	HLT	76	0111 0110	Sustabdo programos vykdymą

Išnagrinėju programos veikimą keisdamas komandą CMA į kitas. Rezultatai lentelėje:

Skaičius adresu 000B	Komanda adresu 0003	Komandos kodas	Operandas	Rezultatas adresu 000C
10101010	CMA	2F	–	01010101
10101010	INR A	3C	–	10101011
10101010	DCR A	3D	–	10101001
10101010	ANI	E6	11111111	01010101
10101010	XRI	EE	11111111	10101010
10101010	ORI	F6	11111111	11111111
00001100	DAA	27	–	00010010
01010101	ADD A	87	–	10101010

IŠVADOS

Atliekant laboratorinio darbo užduotis su laboratorine ESM buvo susipažinta su mikroprocesoriaus I-8080 architektūra ir jo komandų sistema, programavimo mašininiais kodais pagrindais. Laboratoriniame makete naudojamo procesoriaus dažnis buvo 0.83MHz, t.y. mažesnis, nei maksimalus leistinas (2MHz). Kadangi programos buvo nedidelės, to nesijuto. Taip pat išnagrinėjau signalų formas ir tarpusavio padėtis įvairiuose MP išvaduose. Jie atitiko pateiktus literatūroje. Radau, per kiek taktų yra vykdomos operacijos. Operacijai reikėjo mažiausiai 4 taktų. Įsitikinau, kaip procesorius vykdo logines ir kitas operacijas.



LITERATŪRA

1. V.Bulovas. Mikroprocesoriai. Vilnius, "Mokslas", 1989.
2. П.Хоровиц, У.Хилл. Искусство схемотехники т.2. Москва, "Мир", 1986.

© Liutauras Storasta 1997